



"POSTER" ZAKŁAD AUTOMATYZACJI

SP. Z O. O. SP. K.

60-462 POZNAŃ, ul. SYNÓW PUŁKU 26

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA
ROZDZIELNICY TECHNOLOGICZNEJ I ZESTAWU
HYDROFOROWEGO NA STACJI UZDATNIANIA
WODY W ODRACH**

ZADANIE : PRZEBUDOWA UJĘCIA WODY I BUDOWA STACJI
UZDATNIANIA WODY W ODRACH

BRANŻA : ELEKTRYCZNA I AKPIA

OBIEKT : STACJA UZDATNIANIA WODY
ODRY

PROJEKTOWAŁ : *mgr inż. Szymon Hajdasz*
upr. WKP/0384/PWOE/09

OPRACOWAŁ : *mgr inż. Szymon Hajdasz*
upr. WKP/0384/PWOE/09

KREŚLIŁ : *mgr inż. Przemysław Kina*

POZNAŃ lipiec 2018 r.

Spis treści:

1	Wstęp	3
1.1	Przedmiot STWiORB	3
1.2	Zakres stosowania STWiORB	3
1.3	Zakres robót objętych STWiORB	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.6	Kody robót objęte niniejszymi specyfikacjami technicznymi	5
2	Materiały	5
3	Sprzęt.....	5
4	Transport	6
5	Wykonywanie robót	6
5.1	Wymagania ogólne	6
5.1.1	Śruby i wkręty w połączeniach.....	7
5.1.2	Prace spawalnicze, cięcie i szlifowanie	7
5.1.3	Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu	7
5.1.4	Szafy rozdzielcze niskiego napięcia	8
5.1.5	Próby pomontażowe	11
5.1.6	Montaż instalacji elektrycznych.....	12
5.1.7	Instalacja ochrony od porażeń	12
5.1.8	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	12
5.2	Warunki szczegółowe wykonania robót.....	12
5.2.1	Zasilanie w energię elektryczną.....	12
5.2.2	Automatyka.....	13
6	Kontrola jakości robót	13
6.1	Kontrola jakości materiałów.....	13
6.2	Kontrola i badania w trakcie robót	13
6.3	Badania i pomiary pomontażowe	13
7	Obmiar robót	14
8	Odbiór robót	14
9	Podstawa płatności	15
9.1	Ogólne wymagania	15
9.2	Płatności.....	15
10	Przepisy związane	15
10.1	Polskie Normy.....	15

1 Wstęp

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i modernizacją instalacji elektrycznych i automatyki na zadaniu "Budowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z budową infrastruktury towarzyszącej w m. Odry" – instalacje zasilania i automatyki.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i odbioru robót są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu u realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem i modernizacją instalacji elektrycznych i automatyki dla zadania "Budowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z budową infrastruktury towarzyszącej w m. Odry" – instalacje zasilania i automatyki i obejmują instalacje elektryczne i automatyki w budynku SUW tj:

- zabudowa rozdzielnic RT,
- zabudowa rozdzielnic ZH,
- modernizacja studni głębinowych PG1 i PG2,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej,
- wykonanie tras kablowych,
- wykonanie okablowania urządzeń projektowanej instalacji technologicznej,
- wykonanie okablowania Zestawu Hydroforowego.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB-00 "Wymagania ogólne".

Aparaty sterowniczo — sygnalizacyjne - drobne aparaty służące sterowaniu urządzeń i sygnalizacji stanów pracy np. przyciski sterownicze, lampki sygnalizacyjne, łączniki sterownicze,

Elektroenergetyczna linia kablowa (tor zasilający) - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych albo jedno- lub wielobiegunowych,

Panel operatorski — urządzenie mikroprocesorowe umożliwiające monitorowanie procesu technologicznego w przepompowni tj. prezentacja stanu urządzeń, powiadamianie operatora o sytuacjach awaryjnych i ważniejszych zdarzeniach, a także umożliwiające zmianę parametrów pracy systemu sterowania,

Linia kablowa sterownicza (tor sterowania) - kabel wielożyłowy albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych łączących urządzenia i/lub listwy sterownicze służąca do przesyłania sygnałów sterowniczych,

Linia komunikacyjna - połączenie pomiędzy sterownikiem, a panelem operatorskim służące przekazywaniu komunikatów i procedur pracujące w określonym dokumentacją standardzie informatycznym,

Łącznik nadmiarowo - prądowy - Urządzenie elektryczne służące zabezpieczeniu obwodu elektrycznego przed zwarciami lub przetężeniem,

Moduły wejść - rozszerzenie sterownika umożliwiające wprowadzenie do sterownika sygnałów wejściowych binarnych lub analogowych pochodzących z urządzeń pomiarowych i rozdzielczych zainstalowanych w przepompowni,

Moduły wyjść - rozszerzenie sterownika umożliwiające wyprowadzenie sygnałów wyjściowych do urządzeń wykonawczych i napędów przepompowni,

Napięcie znamionowe - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które urządzenie elektryczne zostało zbudowane,

Napięcie użytkowe - podstawowe napięcie sieci, które jest użytkowane w sieciach i urządzeniach elektroenergetycznych i sterowniczych,

Ochrona przed dotykiem pośrednim - ochrona osób przed dotykiem części przewodzących dostępnych (metalowe obudowy urządzeń elektrycznych) będących pod napięciem w chwili awarii lub w warunkach zakłóceń.

Osprzęt elektroenergetycznych linii kablowych - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakańczania kabli, np.: mufy, głowice, złączki, końcówki, listwy zaciskowe,

Sterownik elektroniczny - urządzenie mikroprocesorowe, umożliwiające swobodne programowanie dla realizacji zdefiniowanych algorytmów pracy,

Stycznik suchy - aparat elektryczny umożliwiający zdalne sygnałem sterowniczym załączenie urządzenia sterowanego np. napędu, silnika,

Szafa sterowniczo - rozdzielcza - aparat elektryczny w obudowie lub w osłonie zabezpieczającej przed bezpośrednim dotykiem części przewodzących dostępnych i przedostawaniem się do wnętrza zanieczyszczeń mechanicznych lub wody lub bez tej osłony, w którym znajdują się aparaty sterownicze elektromechaniczne i/lub mikroprocesorowe, a także zabezpieczające i w których następuje rozdział energii elektrycznej np. rozdzielnica elektryczna, szafa kablowa, złącze kablowe itp.,

Wyłącznik termiczny - wyłącznik termobimetaliczny stycznika służący zabezpieczeniu napędów przed przeciążeniem.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, STWiORB i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z zaleceniami zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB-00 "Wymagania ogólne"

1.6 Kody robót objęte niniejszymi specyfikacjami technicznymi

Dział - 45.	Budownictwo
Grupa - 45.3	Wykonywanie instalacji budowlanych
5310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311100-1	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
45314200-3	Instalowanie infrastruktury kablowej
45314300-4	Układanie kabli
45315100-9	Instalacyjne roboty elektryczne

2 Materiały

Materiały do wykonania instalacji należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Materiałami są:

- przewody i kable jedno i wielożyłowe - pomiarowe, sterownicze, sygnalizacyjne. Wszystkie kable do urządzeń pomiarowych i silników zasilanych przez falowniki muszą być ekranowane. Izolacja zewnętrzna kabli powinna zapewniać właściwą odporność kabla na zagrożenia występujące w miejscu jego położenia,
- korytka i kanały kablowe, rury ochronne, konstrukcje wsporcze uchwyty, drabinki ocynkowane,
- urządzenia i aparatura,
- rozdzielnica RT,
- rozdzielnica ZH,
- skrzynki przyłączeniowe na obiekcie,
- czujniki pomiarowe i sygnalizatory wartości granicznych,
- kołki rozporowe, wkręty i inne materiały pomocnicze.

Materiały powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne równoważne o niegorszych parametrach.

3 Sprzęt

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winne być wykonywane ręcznie. Sprzętem do takich robót jest:

- spawarka transformatorowa,
- przyczepa do przewożenia kabli 4t,
- żuraw samochodowy 5-6 t,
- żuraw samochodowy do 4 t,

- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- ciągnik kołowy.

4 Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektrycznych i elektronicznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W przypadku jednostek kompletacyjnych, np. szaf rozdzielczych, przewidzieć możliwość demontażu najbardziej wrażliwych urządzeń, osobny ich transport i ponowny montaż w szafie na obiekcie.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- ciągnik kołowy.

5 Wykonywanie robót

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje Elektryczne oraz „Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych”. Wykonanie robót powinno być jak określono w specyfikacji.

Połączenia elektryczne przewodów.

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową,
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia: proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków, śrubowych, oczkowe dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt, oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo; sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania lub zaprasowania,
- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia: proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

5.1.1 Śruby i wkręty w połączeniach

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów, nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3mm wystającej poza nakrętkę.

5.1.2 Prace spawalnicze, cięcie i szlifowanie

Prace spawalnicze, cięcie i szlifowanie należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. Prace spawalnicze cięcie i szlifowanie należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

5.1.3 Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachowywać zgodnie z przepisami,
- stosować system oznaczeń i oznaczników kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnątrz rozdzielnic i szaf.

5.1.4 Szafy rozdzielcze niskiego napięcia

Znamionowe napięcie robocze nie może być niższe niż 440 V, a znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe od 660 V.

Przewody między głównymi szynami zbiorczymi a stroną zasilania poszczególnych zespołów funkcjonalnych powinny być możliwie jak najkrótsze i o odpowiednim przekroju poprzecznym, aby zapewnić najwyższy możliwie stopień zabezpieczenia pracowników przed zwarciem na zaciskach zasilania tych zespołów.

Warunki robocze wymagają maksymalnej ciągłości zasilania. Wykonawca powinien zapewnić pełną selektywność całego systemu zabezpieczeń. Awaria jednego z zespołów funkcjonalnych nie może wpłynąć na działanie żadnego innego zespołu.

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze niskiego napięcia powinny być zbudowane zgodnie z następującymi normami:

PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Postanowienia ogólne,

PN-EN 60947-1:2010/A1:2011 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne,

PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych (wiedza techniczna),

PN-EN 13602:2013-10 Miedź i stopy miedzi. Druć miedziany okrągły ciągniony do produkcji przewodów elektrycznych.

Dostęp w celu kontroli według wymagań normy PN-EN 61439-1:2011, powinien ograniczać się do:

- oględzin przewodu ochronnego i wszystkich zacisków zewnętrznych przewodów ochronnych,
- wymiany lampek sygnalizacyjnych.

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze powinny spełniać następujące normy:

PN-EN 60947-1:2010/A1:2011 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 60947-5-1:2006 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Aparaty i łączniki sterownicze - Elektromechaniczne aparaty sterownicze.

PN-EN 60947-7-1:2012 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Wyposażenie pomocnicze, Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych.

PN-EN 60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów,

PN-EN 60715:2007 Wymiary aparatury rozdzielczej i sterowniczej niskonapięciowej -- Znormalizowany montaż na szynach, w celu mechanicznego mocowania aparatury elektrycznej w instalacjach rozdzielczych i sterowniczych.

PN-EN 60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi

PN-HD 603 S1:2002 Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6kV/1kV.

Każdy element urządzeń na zewnętrznej powierzchni wszystkich pokryw i drzwiczek powinien posiadać opis podający jego funkcję. Każda taka etykieta powinna być wykonana z

bezbabarnej plastikowej folii grubości co najmniej 3 mm. Etykiety powinny być przymocowane z zewnętrznej strony pokryw i drzwiczek przez zaciśnięcie pod ramkami urządzenia lub za pomocą wkrętów, nitów itp. Każdy element urządzenia zamontowany wewnątrz obudowy powinien posiadać opis zawierający jego numer zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń oraz wartość prądu znamionowego wszystkich bezpieczników. Każda taka etykieta powinna mieć czarne litery wygrawerowane na białym plastikowym materiale, przymocowanym za pomocą wkrętów lub nitów.

Wszystkie połączenia obwodu zasilania powinny posiadać opisane poniżej bloki zacisków, umieszczone wewnątrz szafki w celu podłączenia kabli zasilania.

Wykonawca winien wykonać wszystkie połączenia obwodów pomocniczych, wraz z połączeniami między zespołami funkcyjnymi. Połączenia między jednostkami transportowymi Wykonawca winien wykonać za pomocą bloków zacisków z etykietami ostrzegawczymi w miejscu połączenia. Połączenia z zewnętrznymi urządzeniami sterującymi powinny być wykonane w blokach zacisków, aby ułatwić poprowadzenie kabli na miejscu montażu. Jeśli bloki zacisków znajdują się we wspólnej przegrodzie, każda grupa zespołów funkcyjnych powinna być oddzielona melaminowymi ściankami i oznaczona etykietami ostrzegawczymi i symbolami grupy. Drzwiczki wszystkich szaf powinny być zamykane za pomocą odpowiednich klamek, zapewniających równomierne obciążenie uszczelek. Wszystkie łączniki zewnętrzne, takie jak zawiasy drzwiczek i klamki oraz wkręty mocujące pokryw, powinny mieć wykończenie antykorozyjne odpowiedniego typu, zapewniające estetyczny wygląd całości. Nie wolno używać wkrętów samogwintujących.

Wyłączniki.

Wyłączniki powinny być skonstruowane zgodnie z odpowiednią normą. Parametry działania wyłączników powinny być zgodne z normą PN-EN 60947-2:2009/A1:2010. Próby fabryczne wyłączników montowanych w szafach rozdzielczych i sterowniczych powinny obejmować badania wyłącznika z przekaźnikiem zabezpieczającym.

Rozłączniki

Rozłączniki izolacyjne powinny być mechanicznymi urządzeniami wewnętrznymi, powietrznymi, spełniającymi wymagania normy PN-EN 60947-3:2009. Znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe niż 660V, a znamionowe napięcie robocze nie może być niższe od 400 V. Znamionowa moc robocza przy 400V dla ciągłej pracy i kategorii użytkowania AC-22B powinna być zgodna ze Wymaganiami Zamawiającego. Prąd cieplny umowny łącznika w powietrzu (I_{th}) i prąd odpowiadający (I_{the}) po zamontowaniu w szafie rozdzielczej powinien być podany w danych technicznych. Znamionowy prąd krótkotrwały wytrzymywany i znamionowy zdolność załączania zwarciovego powinny być zgodne z warunkami zwarciovymi. Operacje zamykania i otwierania powinny być niezależnie wykonywane ręcznie. Wszystkie stałe styki powinny być osłonięte, aby uniknąć przypadkowego dotknięcia przez osoby dokonujące konserwacji.

Styczniki

Styczniki powinny być mechanicznymi urządzeniami elektromagnetycznymi, wewnętrznymi, powietrznymi, spełniającymi następujące normy:

PN-EN 60947-4-1:2010 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 4-1: Styczniki i rozruszniki do silników - Mechanizmowe styczniki i rozruszniki do silników.

PN-EN 61095:2011 Styczniki elektromechaniczne do zastosowań domowych i podobnych zastosowań.

PN-EN 60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów. Wszystkie styczniki powinny być przystosowane do ciągłej pracy i do pracy przerywanej klasy 12 ze współczynnikiem obciążenia 60% i kategorią użytkowania AC-3. Znamionowe napięcie robocze nie może być niższe niż 400 V, a znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe od 660 V. Znamionowy prąd roboczy nie może być niższy od znamionowego prądu roboczego rozrusznika. Wszystkie styczniki powinny mieć konstrukcję blokową ułatwiającą wymianę cewek i zestyków. W spoczynkowym stycznik powinien być otwarty i zapewniać wydajność znamionową w każdym położeniu montażowym. Wszystkie zaciski powinny być dostępne od przodu.

Rozłączniki bezpiecznikowe

Rozłączniki bezpiecznikowe w instalacjach rozdzielczych powinny być urządzeniami mechanicznymi, wewnętrznymi, powietrznymi, spełniającymi wymagania normy PN-EN 60947-3:2009. Znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe niż 660 V, a znamionowe napięcie robocze nie może być niższe od 400 V. Znamionowy prąd roboczy dla pracy ciągłej i kategorii użytkowania AC-23B powinien być zgodny z Wymaganiami Zamawiającego. Prąd cieplny umowny łącznika w powietrzu (I_{th}) i prąd odpowiadający (I_{the}) po zamontowaniu w szafie rozdzielczej powinien być podany w danych technicznych. Znamionowy prąd zwarciovym powinien odpowiadać warunkom zwarciovym. Operacje otwierania i zamykania powinny być niezależnie wykonywane ręcznie. Wszystkie styki stałe powinny być osłonięte, aby uniknąć przypadkowego dotknięcia przez osoby wykonujące konserwację.

Rozruszniki silnikowe

Bezpośrednie rozruszniki zmiennoprądowe (przy pełnym napięciu) powinny być elektromagnetycznymi urządzeniami powietrznymi, spełniającymi zalecenia PN-EN 60947-4-1:2010. Rozruszniki bezpośrednie powinny być przystosowane do pracy ciągłej i przerywanej klasy 12 ze współczynnikiem obciążenia 60% i kategorią użytkowania AC-3. Znamionowe napięcie robocze nie może być niższe niż 440 V, a znamionowe napięcie robocze nie może być niższe od 660 V. Znamionowy prąd roboczy nie może być niższy od prądu silnika przy pełnym obciążeniu. Koordynacja z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym powinna być typu 2, zgodnie z klauzulą 7.2.5 normy PN-EN 60947-4-1:2010 dla spodziewanego prądu zwarciovego równego co najmniej wartości podanej w Wymaganiach Zamawiającego. Z tego względu zabezpieczenie przeciwzwarciove powinno mieć maksymalne parametry bezpiecznika obwodu silnika. Przekładniki zabezpieczenia termicznego powinny być typu 3c, zgodnie z klauzulą 4.7.2 normy PN-EN 60947-4-1:2010. Rozruszniki powinny być przystosowane do sterowania automatycznego i ręcznego. Podczas otwierania przez przekładnik przeciążeniowy wzbudzany jest pomocniczy przekładnik z układu zasilania sterowania. Napięcie zadziałania tego pomocniczego przekładnika powinno być niższe od napięcia wyłączenia stycznika. Znamionowe napięcie sterowania powinno być takie jak napięcie znamionowe instalacji zasilającej. Znamionowe napięcie obwodu sterowania i częstotliwość prądu przemiennego zostaną podane w danych technicznych.

Bezpieczniki

Wszystkie bezpieczniki niskonapięciowe prądu przemiennego, połączone bezpośrednio z obwodami sterowania, powinny być urządzeniami ogólnego przeznaczenia o napięciu znamionowym nie niższym niż 400 V, spełniającymi następujące normy:

PN-EN 60269-1:2010 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Wymagania ogólne.

PN-HD 60269-2:2014-06 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Część 2: Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przeznaczonych do wymiany przez osoby wykwalifikowane (bezpieczniki głównie do stosowania w przemyśle): Przykłady znormalizowanych systemów bezpiecznikowych od A do K.

Wkładki bezpiecznikowe obwodów silników mogą być przystosowane do dwóch prądów: prądu znamionowego ciągłego oraz prądu znamionowego, na którym oparta jest charakterystyka czasowo-prądowa i odcięcia (np. 100M160).

Wkładki bezpiecznikowe z charakterystyką czasowo-prądową typu 'gG' powinny wypadać w odpowiedniej strefie czasowo - prądowej, według obowiązującej Polskiej Normy. Oprawki i podstawy bezpieczników, używane w obwodach silników, powinny mieć zdolność wyłączenia równą najwyższej wartości znamionowej prądu bezpiecznika silnika, jaki można zastosować.

Instalacje AKPiA

Wyposażenie AKPiA powinno być przystosowane do następujących parametrów zasilania:

- zasilanie sieciowe 230 V, 50 Hz,
- 24 V = z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości,
- pętla zasilana z obwodu prądowego 4-20 mA o regulowanym napięciu prądu stałego od 24 V do 48 V z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości, działająca jako urządzenie dwużyłowe.

Wszystkie parametry i ustawienia wprowadzone przez użytkownika powinny być zachowane co najmniej przez siedem dni po odłączeniu lub zaniku zasilania.

Zgodnie z IEC 746, wydajność Urządzeń nie może być zakłócona przy wahaniach zasilania w zakresie:

- 12% do +10% w odniesieniu do napięcia zasilania Urządzenia,
- 45 Hz do 55 Hz w odniesieniu do częstotliwości zasilania,
- +/-1% regulowanego zasilania dla urządzeń zasilanych w pętli,
- Alarmy systemu nie powinny się włączać przy spadku napięcia zasilania o 25% na czas do 5 sekund lub na skutek przerw w zasilaniu trwających do 0,5 sekundy,
- Urządzenie powinno działać z zadaną wydajnością, gdy przebieg napięcia zasilającego zostanie odkształcony w zakresie do 6% całkowitego współczynnika zawartości harmonicznej, jak podano szczegółowo w normie IEC 746,
- Chwilowe przepięcia sieciowe do 1000V o mocy 1J nie powinny powodować uszkodzenia urządzenia ani wpływać na jego działanie.

5.1.5 Próby pomontażowe

Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, szaf sterowniczych, urządzeń i aparatury pomiarowej. Podać napięcia zasilania. Próby pomontażowe powinny być udokumentowane. Dla każdego obwodu pomiarowego, sterowniczego i sygnalizacyjnego grupa montażowa powinna przedstawić protokół stwierdzający poprawność wykonanych połączeń. Dostarczenie tych

protokołów przez Wykonawcę do Inwestora jest warunkiem rozpoczęcia rozruchu danej części instalacji.

5.1.6 Montaż instalacji elektrycznych

W instalacjach 230V i 400V stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. Instalację do gniazd wtyczkowych 1-fazowych wykonać jako 3-żyłową (trzeci przewód ochronny), natomiast do gniazd 3-fazowych linie 5-przewodowe.

5.1.7 Instalacja ochrony od porażen

Dla ochrony od porażen poszczególnych obiektów zastosowano w instalacjach nn szybkie wyłączenie zasilania. Ochrona przez zastosowanie szybkiego samoczynnego szybkiego wyłączenia jest realizowana przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

Ochroną objęte są: rozdzielnica, pompy, sprężarki, dmuchawy, korytka i wszystkie metalowe elementy. Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami. Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Skuteczność ochrony należy sprawdzić pomiarami.

5.1.8 Instalacja połączeń wyrównawczych

Na obiekcie będzie wykonana instalacja połączeń wyrównawczych. Należy do niej podłączyć wszystkie nowomontowane urządzenia.

Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie do wartości bezpiecznych w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Połączeniami objęte są wszystkie metalowe części jak: obudowy rozdzielnic, metalowe części maszyn i urządzeń, rurociągi, filtry, aeratory, konstrukcje stalowe, ekrany kabli i przewodów oraz przewody ochronne instalacji elektrycznej. Połączenia wykonać szczególnie starannie stosując przewody z żyłami miedzianymi oraz bednarkę Fe/Zn. Połączenia wyrównawcze wykonać jako stałe przez spawanie, spajanie na zimno, nitowanie lub docisk śrubowy (minimum M8). Wszystkie połączenia sprowadzić do istniejącej głównej szyny wyrównawczej wykonanej z bednarki Fe/Zn 25x4 mm pomalowanej w żółtozielone pasy.

5.2 Warunki szczegółowe wykonania robót

5.2.1 Zasilanie w energię elektryczną.

Wszelkie urządzenia instalacji technologicznej będą zasilone z rozdzielnicy RG zlokalizowanej w pomieszczeniu hali technologicznej. Jako rezerwowe źródło energii elektrycznej wykorzystany zostanie agregat prądotwórczy.

5.2.2 Automatyka

Do zarządzania pracą Stacji Uzdatniania Wody przewidziano sterownik mikroprocesorowy z panelem dotykowym. Zostanie on zabudowany w nowej rozdzielnicy RT oraz ZH.

Sterownik będzie współpracował z zainstalowanym w ZUK Czersk stanowiskiem dyspozytorskim opartym o komputer i oprogramowanie SCADA. Zainstalowane w komputerze oprogramowanie SCADA powinno pozwalać na zmiany parametrów przez operatora, wykonywanie wykresów, przechowywanie danych technologicznych oraz alarmów, automatyczne sporządzanie raportów.

6 Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V.

6.1 Kontrola jakości materiałów

Urządzenia elektryczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub certyfikat CE wydany przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR-ki w języku polskim.

6.2 Kontrola i badania w trakcie robót

W czasie prowadzenia robót wykonawca zobowiązany jest do cyklicznego prowadzenia następujących kontroli i badań

- zgodności prowadzonych prac z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- poprawności działania algorytmów sterowania,
- poprawności wskazań urządzeń pomiarowych w możliwie największym projektowanym zakresie pomiarowym. Jeżeli to możliwe w pełnym zakresie pomiarowym,
- poprawności działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

6.3 Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażeń. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic. Sprawdzić

poprawność wykonanych połączeń dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych. Sprawdzić prawidłowość połączeń wewnątrz jednostek kompletacyjnych. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB-00. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji - zgodnie z PN-IEC-60364-6: 2016-07.

7 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00: Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest:

- mb montażu korytek kablowych i drabinek ocynkowanych na konstrukcji na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- mb ułożenia przewodów i kabli na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- szt wyłączników, osprzętu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- ukł czujników, aparatury kontrolnej i pomiarowej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- kpl przetworników, szaf sterowniczych, czujników oraz aparatury na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8 Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły pomiarów i badań,
- świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów,
- dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń,
- instrukcja obsługi poszczególnych obiektów w zakresie instalacji elektrycznych i AKPiA.

9 Podstawa płatności

9.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB-00 "Wymagania ogólne".

9.2 Płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej STWiORB.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.
- wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd, puszek instalacyjnych itp.
- montaż listew elektroinstalacyjnych, korytek i drabinek kablowych,
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów,
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji wsporczych korytek, drabinek, skrzynek,
- zakup kompletu materiałów, urządzeń, aparatury i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych,
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań,
- koszty uruchomienia, regulacji aparatów i urządzeń,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów,
- dobór nastaw i strojenie układów automatycznej regulacji,
- wykonanie niezbędnej dokumentacji powykonawczej, protokołów pomiarów, odbiorów,
- prace porządkowe.

10 Przepisy związane

10.1 Polskie Normy

Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z 19-12-2003 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (Monitor Polski 7/04 poz. 117).

Normy i przepisy:

- PN-EN 60947-1:2010 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 1 Postanowienia ogólne.
- PN-EN 60947-6-1:2009 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 6-1: Łączniki wielozadaniowe. Urządzenia przełączające.
- PN-EN 61439-1÷5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-442 Część 4-442: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne w niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.
- PN-E 04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-EN 61936-1:2011 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV. Część 1. Postanowienia ogólne.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Wiedza techniczna.
- PN-EN-62305-1÷4 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

10.2 Inne

Ustawa „Prawo Budowlane” – Dz.U. 89/94 z późniejszymi zmianami.

„Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – Dz.U. 75/02 poz. 690 z późniejszymi zmianami.